

Publication number: JP8139933

Publication date: 1996-05-31

Inventor: FUJIMOTO MASAYA; YAMAMOTO HARUO; MIYAZAKI TADASHI; KUMAMOTO HIDECHIKA; HAYASHI SHINJI

Applicant: MITA INDUSTRIAL CO LTD

Classification:

- international: **H04N1/409; G06T5/20; G06T7/00; H04N1/48; H04N1/409; G06T5/20; G06T7/00; H04N1/48;** (IPC1-7): H04N1/409; G06T5/20; G06T7/00; H04N1/48

- European:

Application number: JP19940272635 19941107

Priority number(s): JP19940272635 19941107

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8139933

PURPOSE: To detect accurately a black edge part by detecting a pixel at the border of a black edge part and a base part based on the edge detection result by an edge detection means and a pixel color decision result by a pixel color decision means. **CONSTITUTION:** An edge detection section 1 of a black edge detection section inputs M, C, Y signals based on a signal obtained by reading a color image by a scanner and outputs edge detection result. An image color decision section 2 inputs the M, C, Y signals and outputs pixel color decision result. A result synthesis section 3 inputs the outputs of the detection section 1 and the decision section 2 and outputs the black edge detection result. The synthesis section 3 is provided with a black edge detection section 31 and an edge adjacent blur pixel detection section 32. The detection section 31 decides whether or not a noted pixel is a black edge pixel based on detection data ed(E, N) inputted from the detection section 1 and pixel color decision result data Cld inputted from the decision section 2. The detection section 32 detects a pixel at a border between the black edge part and the base part based on the black edge detection result from the detection section 31 and the pixel color decision result from the decision section 2 to detect accurately the black edge part.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

特開平8-139933

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/409			
G 0 6 T	5/20			
	7/00			

H 0 4 N 1/ 40 1 0 1 D

G 0 6 F 15/ 68 4 0 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-272635

(22) 出願日 平成6年(1994)11月7日

(71) 出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72) 発明者 藤本 昌也

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 山本 治男

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 宮崎 正

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74) 代理人 井野士 香山 秀幸

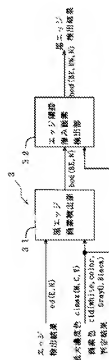
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 黒エッジ部を正確に検出できる画像処理装置を提供する。

【構成】 画像処理装置において、カラー画像をスキャナによって読み取って3原色のそれぞれの濃度に対応する3原色データに変換する手段、3原色データに基づいて、エッジ部の画素を検出するエッジ検出手段1、注目画素とその周囲の画素の3原色データに基づいて、注目画素の画素色を判定する画素色判定手段2、エッジ検出手段1のエッジ検出結果および画素色判定手段2の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部の画素を検出する黒エッジ検出手段31、ならびに黒エッジ検出手段31の黒エッジ検出結果および画素色判定手段2の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部とベース部との境界部の画素を検出する黒エッジ隣接カラー滲み画素検出手段32を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像をスキャナによって読み取って3原色のそれぞれの濃度に対応する3原色データに変換する手段、

3原色データに基づいて、エッジ部の画素を検出するエッジ検出手段、

注目画素とその両隣の画素の3原色データに基づいて、注目画素の画素色を判定する画素色判定手段、

エッジ検出手段のエッジ検出結果および画素色判定手段の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部の画素を検出する黒エッジ検出手段、ならびに黒エッジ検出手段の黒エッジ検出結果および画素色判定手段の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部とベース部との境界部の画素を検出する黒エッジ隣接カラー滲み画素検出手段、

を備えている画像処理装置。

【請求項2】 画素色判定手段は、注目画素の3原色データに基づいて、注目画素の画素色を、黒、白、有彩色、灰色または灰色候補に分類判定する第1判定手段、第1判定手段によって画素色が灰色候補と判定された注目画素の画素色を、注目画素の最大濃度色と、注目画素の両隣の画素の画素色および最大濃度色とに基づいて、灰色または有彩色に分類判定する第2判定手段、を備えている請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 第2判定手段による分類判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた黒エッジ部の画素色および最大濃度色の特性に基づいて設定されている請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 黒エッジ隣接カラー滲み画素検出手段は、注目画素に対する黒エッジ検出結果、画素色および最大濃度色と、注目画素の一方の隣の画素に対する黒エッジ検出結果と、注目画素の他方の隣の画素に対する黒エッジ検出結果および画素色とに基づいて、注目画素が黒エッジ部とベース部との境界部の画素であるか否かを判定する黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段を備えている請求項1、2および3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項5】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項6】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項7】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項8】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項9】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項10】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項11】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項12】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項13】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項14】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項15】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項16】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項17】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項18】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項19】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項20】 黒エッジ隣接カラー滲み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定されている請求項4に記載の画像処理装置。

電気信号に変換される。赤(R)、緑(G)、青(B)の電気信号は、これらの補色であるシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の減色法の3原色データに変換される。

【0003】また、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の3原色データに基づいて、黒(BK)データが生成される。各画素ごとに、Y、M、Cの各成分の最小値 $\min(Y, M, C)$ が抽出され、これに補正係数 β を掛けた値 $\beta \min(Y, M, C)$ がその画素のBK出力 $BK_{out} = \beta \min(Y, M, C)$ とされる。

【0004】そして、Y出力 Y_{out} は、Y成分からY、M、Cの各成分の最小値 $\min(Y, M, C)$ を減算した値 $Y_{out} = Y - \min(Y, M, C)$ となる。同様に、M出力 M_{out} は、M成分から $\min(Y, M, C)$ を減算した値 $M_{out} = M - \min(Y, M, C)$ となり、C出力 C_{out} は、C成分から $\min(Y, M, C)$ を減算した値 $C_{out} = C - \min(Y, M, C)$ となる。

【0005】現像は、各色の出力信号 Y_{out} 、 M_{out} 、 C_{out} 、 BK_{out} に基づいて、各色それぞれについて行なわれる。たとえば、イエロー(Y)の現像を行なう場合には、信号 Y_{out} に基づいて変調されたレーザビームによって感光体表面が走査され、この感光体表面にイエロー(Y)に対応した静電潜像が形成される。この静電潜像は、イエロートナーによってトナー像に顕像化された後、記録用紙に転写される。マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)についても、同様な現像が行なわれる。

【0006】ところで、カラー複写機においては、入力された画像に対し、その特徴に基づいて、網点領域、黒文字領域、写真領域の3種類の分類判定が行なわれている。そして、判定された各領域ごとに、それぞれ適した処理が施されることによって、高画質化が図られている。

【0007】黒文字領域の画像に対しては、たとえば、黒文字を強調するための処理が施される。写真領域の画像に対しては、たとえば、平滑化処理と鮮鋭化処理とが施される。網点領域の画像に対しては、たとえば、モアレ(干渉縞)を防止するための処理が施される。

【0008】【発明の概要】

【発明の概要】本発明は、黒文字領域の画像に対して黒文字を強調するための処理を施すためには、黒文字領域を正確に抽出することが必要となる。黒文字領域の抽出は、エッジの判定と画素色の判定に基づいて行なわれている。従来においては、画素色の判定においては、注目画素の画素データのみに基づいて行なわれている。

【0009】ところで、現在使用されているスキャナでは、1画素に対するB、G、Rフィルタの配列順序は、

たとえば、図14に示すように、主走査方向に、B、C、Rの順となっている。したがって、黒文字領域の立ち上がりエッジ部では、B、C、R信号の濃度関係は $R > G > B$ となり、Y、M、C信号の濃度関係は $C > M > Y$ となる。逆に、黒文字領域の立ち下がりエッジ部では、B、C、R信号の濃度関係は $B > G > R$ となり、Y、M、C信号の濃度関係は $Y > M > C$ となる。

【0010】このため、注目画素の画像データのみに基づいて画素色を判定する手法では、黒文字領域のエッジ部（黒エッジ部）の画素色判定を正確に行うことができないという問題がある。

【0011】この発明は、黒エッジ部を正確に検出できる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0012】また、この発明は、黒エッジ部とベース部との境界部の画素を検出でき、検出された境界部の画素の3原色データに所定の処理を施すことにより、黒エッジ部を強調することが可能となる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明による画像処理装置は、カラー画像をスキャナによって読み取って3原色のそれぞれの濃度に対応する3原色データに変換する手段、3原色データに基づいて、エッジ部の画素を検出するエッジ検出手段、注目画素とその隣接の画素の3原色データに基づいて、注目画素の画素色を判定する画素色判定手段、エッジ検出手段のエッジ検出結果および画素色判定手段の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部の画素を検出する黒エッジ検出手段、ならびに黒エッジ検出手段の黒エッジ検出結果および画素色判定手段の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部とベース部との境界部の画素を検出する黒エッジ隣接カラー濃み画素検出手段を備えていることを特徴とする。

【0014】画素色判定手段としては、たとえば、注目画素の3原色データに基づいて、注目画素の画素色を、黒、白、有彩色、灰色または灰色候補に分類判定する第1判定手段、第1判定手段によって画素色が灰色候補と判定された注目画素の画素色を、注目画素の最大濃度色と、注目画素の隣接の画素の画素色および最大濃度色とに基づいて、灰色または有彩色に分類判定する第2判定手段を備えているものを用いられる。

【0015】この場合、第2判定手段による分類判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた黒エッジ部の画素色および最大濃度色の特性に基づいて設定される。

【0016】黒エッジ隣接カラー濃み画素検出手段としては、注目画素に対する黒エッジ検出結果、画素色および最大濃度色と、注目画素の一方の隣接の画素に対する黒エッジ検出結果と、注目画素の他方の隣接の画素に対する黒エッジ検出結果および画素色とに基づいて、注目画素

が黒エッジ部とベース部との境界部の画素であるか否かを判定する黒エッジ隣接カラー濃み画素判定手段を備えているものを用いられる。

【0017】この場合、黒エッジ隣接カラー濃み画素判定手段による判定条件は、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた上記境界部での画素色および最大濃度色の特性と、上記境界部での画素濃度特性に基づいて設定される。

【0018】

【作用】カラー画像は、光学スキャナによって読み取られて3原色のそれぞれの濃度に対応する3原色データに変換される。エッジ検出手段では、3原色データに基づいて、エッジ部の画素が検出される。画素色判定手段では、注目画素とその隣接の画素の3原色データに基づいて、注目画素の画素色が判定される。

【0019】そして、エッジ検出手段のエッジ検出結果および画素色判定手段の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部の画素が検出される。また、黒エッジ検出手段の黒エッジ検出結果および画素色判定手段の画素色判定結果に基づいて、黒エッジ部とベース部との境界部の画素が検出される。

【0020】

【実施例】以下、図1～図13を参照して、この発明の実施例について説明する。

【0021】（1）黒エッジ検出部の全体構成の説明

【0022】図1は、黒エッジ検出部の構成を示している。黒エッジ検出部は、エッジ検出部1と、画素色判定部2と、結果合成部3とから構成されている。エッジ検出部1には、図示しないスキャナの読み取り信号に基づいて生成されたM、C、Y信号が入力される。エッジ検出部1からは、エッジ検出結果が出力される。

【0023】画素色判定部2にも、M、C、Y信号が入力される。画素色判定部2からは、画素色判定結果が出力される。結果合成部3には、エッジ検出部1の検出結果と画素色判定部2の判定結果が送られる。結果合成部3からは、黒エッジ検出結果が出力される。この実施例においては、スキャナに設けられたカラーフィルタの配列順序は、図14に示すように、主走査方向にB、C、Rの順であるとする。

【0024】（2）エッジ検出部1の説明

【0025】図2は、エッジ検出部1の構成を示している。エッジ検出部1は、黒データ生成部11、第1前処理部12、第2前処理部13、3値化処理部14およびエッジ判定部15を備えている。

【0026】（2-1）黒データ生成部11の説明
黒データ生成部11では、各8ビットのM、C、Y画像データのうちの、最小値min(M, C, Y)が求められる。そして、求められた最小値が黒成分データBKとして出力される。つまり、黒成分データ（BK）は、次式で表される。

【0027】

【数1】 $BK = \min(M, C, Y)$

【0028】(2-2)第1前処理部12の説明

第1前処理部12では、各画素の濃度成分データBKに対して、ローパスフィルタ処理が施される。

【0029】たとえば、注目画素に対して図5に示す、 3×3 の移分フィルタを用いて、ローパスフィルタ処理が施される。つまり、注目画素を中心とする 3×3 のマトリクス内の各画素の濃度成分データBKを、図6に示すようにA~Iとすると、注目画素の濃度成分データBKは、次の式で示されるBK' (第1処理データ)に変換される。

【0030】

【数2】 $BK' = (B + D + 4E + F + H) \div 0.25$

【0031】(2-3)第2前処理部13の説明

第2前処理部13では、第1前処理部12によって得られた第1処理データBK'に対して、エッジ強調フィルタ処理が施される。

【0032】たとえば、注目画素に対して図7に示す、 3×5 の微分フィルタを用いて、エッジ強調フィルタ処理が施される。つまり、注目画素を中心とする 3×5 のマトリクス内の各画素の第1処理データBK'を、図8に示すようにA~Oとすると、注目画素のデータBKは、次の式で示されるBK'' (第2処理データ)に変換される。

【0033】

【数3】 $BK'' = (-4C - F - 3G + 24H - 3I - J - 4M) \div 0.125$

【0034】(2-4)3値化処理部14の説明

3値化処理部14では、第2前処理部13によって得られた8ビットの第2処理データBK'', 2つの閾値 t_1 、 t_2 ($t_1 > t_2$)を用いて3値化される。

【0035】つまり、BK'' $\geq t_1$ であれば、高濃度画素であると判断される。BK'' $\leq t_2$ であれば、低濃度画素であると判断される。 $t_2 < BK'' < t_1$ であれば、中間濃度画素であると判断される。これらの判断結果は、2ビットの3値化データで表される。高濃度画素である場合の3値化データをtr(H)で示し、低濃度画素である場合の3値化データをtr(L)で示し、中間濃度画素である場合の3値化データをtr(M)で示す。閾値 t_1 としては、たとえば、160が設定され、閾値 t_2 としては、たとえば、50が設定される。

【0036】(2-5)エッジ判定部15の説明

エッジ判定部15では、エッジ検出判定処理と、高濃度エッジ領域判定処理とが行なわれる。

【0037】エッジ領域判定処理では、図9に示すように、注目画素xを中心とした 5×5 のマトリクス領域内に、高濃度画素(tr(H))と、低濃度画素(tr(L))とが、それぞれ1つ以上存在している場合には、注目画素xを中心とした 3×3 のマトリクス領域内の画素が、エ

ッジ画素と判定される。このエッジ領域判定処理では、任意の1画素に対して、一度、エッジ画素と判定された場合には、その判定結果が保持される。

【0038】高濃度エッジ領域判定処理では、エッジ画素と判定された画素が、高濃度画素(tr(H))または中間濃度画素(tr(M))である場合には、その画素が高濃度エッジ画素と判定される。高濃度エッジ画素に対しては判定結果データed(E)が出力され、その他の画素に対しては判定結果データed(N)が出力される。

【0039】(3)画素色判定部2の説明

図3は、画素色判定部2の構成を示している。画素色判定部2は、判定部21と、カラー補正部22とを備えている。

【0040】(3-1)判定部21の説明

判定部21では、各画素のM、C、Yデータに基づいて、画素色判定処理が行なわれる。

【0041】すなわち、まず、注目画素のM、C、Yデータに基づいて、最大濃度max(M, C, Y)と、最大濃度色clmax(M, C, Y)とが抽出される。

【0042】また、注目画素のM、C、Yデータに基づいて、最小濃度min(M, C, Y)と、最小濃度色clmin(M, C, Y)とが抽出される。

【0043】そして、注目画素の最大濃度max(M, C, Y)と、最小濃度min(M, C, Y)とに基づいて、注目画素の画素色cidが判定される。この画素色判定処理では、注目画素の色が、黒(Black)、白(White)、灰色(Gray0)、灰色候補(Gray1)および有彩色(Color)のうちの1に判定される。また、この画素色判定処理では、次の5つの閾値が用いられる。

【0044】tbk : Black 判定閾値であり、たとえば、160~170に設定される。

twh : White 判定閾値であり、たとえば、30~40に設定される。

tgvl : Grayレベル判定閾値であり、たとえば、70に設定される。

tgw0 : Gray0 レンジ判定閾値であり、たとえば、30に設定される。

tgw1 : Gray1 レンジ判定閾値 (ただし、tgw0 < tgw1) であり、たとえば、60に設定される。

【0045】判定条件および判定結果は、次の通りである。

【0046】(i) min(M, C, Y) \leq tbk ならば cid = Black と判定される。

(ii) max(M, C, Y) \leq twh ならば cid = White と判定される。

(iii) 上記(i)に該当せず、min(M, C, Y) \leq tgvl かつ max(M, C, Y) - min(M, C, Y) \leq tgw0 ならば cid = Gray0 と判定される。

(iv) 上記(i) または (iii) に該当せず、min(M, C, Y) \leq tgvl かつ max(M, C, Y) - min(M, C, Y) \leq tgw1 ならば cid

=Gray1と判定される。

(v) 上記(i) ~ (iv)以外であれば $cid = Color$ と判定される。

【0047】上記の判定条件および判定結果に示すように、灰色候補(Gray1)に対する判定条件は、灰色(Gray0)に対する判定条件より緩やかに設定されている。

【0048】判定部21からは、画素色判定結果データ $cid(White, Color, Gray0, Gray1, Black)$ と、最大濃度色データ $cimax(M, C, Y)$ が出力される。

【0049】(3-2) カラー渗み補正部22の説明
カラー渗み補正部22では、画素色判定処理によって灰色候補(Gray1)と判定された画素に対して、両隣の画素を参照して、カラー渗み補正が行われる。

【0050】カラー渗み補正では、画素色判定処理によってGray1と判定された画素が、黒エッジ部の画素であるかが、その両隣の画素を参照することにより判定され、黒エッジ部の画素である場合にはその画素色がGray0に補正され、そうでない場合にはその画素色がColorに補正される。

【0051】Gray1と判定された画素(注目画素) n が図10または図11に示すように、立ち上がり黒エッジ部にある場合には、カラーフィルタの配列により、注目*

① $cid = White$ または

② $cid = Gray1$ でかつ $cimax(M, C, Y) = C$ または

③ $cid = Color$ でかつ $cimax(M, C, Y) = C$ …条件2

【0056】また、注目画素の右隣りの画素 ($n+1$)

① $cid = Gray0$ または

② $cid = Black$

…条件3 a

【0057】なお、Gray1と判定された画素(注目画素) n が、図11に示すように線縁の立ち上がり黒エッジ部30

① $cid = Gray1$ でかつ $cimax(M, C, Y) = Y$ または

② $cid = Color$ でかつ $cimax(M, C, Y) = Y$ …条件3 b

【0058】条件3 aと条件3 bとを合わせて条件3と

① $cid = Gray0$ または

② $cid = Black$ または

③ $cid = Gray1$ でかつ $cimax(M, C, Y) = Y$ または

④ $cid = Color$ でかつ $cimax(M, C, Y) = Y$ …条件3

【0059】Gray1と判定された画素(注目画素) n の最大濃度色 $cimax(M, C, Y)$ がシアンCである場合(条件1を満たす場合)には、その左隣の画素 ($n-1$) が上記条件2を満たし、かつ右隣の画素 $n+1$ が上記条件3を満たしていれば、注目画素が立ち上がり黒エッジ部であると判定され、注目画素 n の画素色 cid がGray1からGray0に補正される。

【0060】注目画素 n が上記条件1を満たしていない場合、または右隣の画素 $n+1$ が上記条件3を満たしていない場合には、注目画素が立ち上がり黒エッジ

① $cid = Gray0$ または

② $cid = Black$

…条件3 a

*画素 n の M 、 C 、 Y の濃度関係は、 $C > M > Y$ となる。したがって、注目画素 n の最大濃度色 $cimax(M, C, Y)$ はシアンCとなる。

【0052】Gray1と判定された画素(注目画素) n が図12または図13に示すように、立ち下がり黒エッジ部にある場合には、カラーフィルタの配列により、注目画素 n の M 、 C 、 Y の濃度関係は、 $Y > M > C$ となる。したがって、注目画素 n の最大濃度色 $cimax(M, C, Y)$ はイエローYとなる。

【0053】Gray1と判定された画素(注目画素) n の最大濃度色 $cimax(M, C, Y)$ がマゼンダMである場合には、その注目画素 n は黒エッジ部にはないと判定され、その画素色 cid がGray1からColorに補正される。

【0054】Gray1と判定された画素(注目画素) n の最大濃度色 $cimax(M, C, Y)$ がシアンCであることを条件1とする。条件1を満たす場合には、その両隣の画素に基づいて、注目画素が立ち上がり黒エッジ部にある画素かが判定される。

【0055】注目画素 n が図10に示すように、立ち上がり黒エッジ部の画素である場合には、注目画素の左隣の画素 ($n-1$) は、次の条件2を満たすはずである。

※部の画素である場合には、注目画素の右隣りの画素 ($n+1$) は、次の条件3 bを満たすはずである。

部にはないと判定され、注目画素 n の画素色 cid がGray1からColorに補正される。

【0061】Gray1と判定された画素(注目画素) n の最大濃度色 $cimax(M, C, Y)$ がイエローYであることを条件4とする。条件4を満たす場合には、その両隣の画素に基づいて、注目画素が立ち下がり黒エッジ部にある画素かが判定される。

【0062】図12に示すように、Gray1と判定された画素(注目画素) n が立ち下がり黒エッジ部の画素である場合には、注目画素の左隣の画素 ($n-1$) は、次の条件5 aを満たすはずである。

9

10

【0063】また、注目画素の右隣りの画素 ($n+1$)

は、次の条件6を満たすはずである。

① $cld = White$ または② $cld = Gray1$ でかつ $cmax(M, C, Y) = Y$ または③ $cld = Color$ でかつ $cmax(M, C, Y) = Y$

…条件6

【0064】なお、Gray1 と判定された画素 (注目画素) が、図13に示すように縦線の立ち下がり黒エッジ

※部の画素である場合には、注目画素の左隣りの画素 ($n-1$) は、次の条件5bを満たすはずである。① $cld = Gray1$ でかつ $cmax(M, C, Y) = C$ または② $cld = Color$ でかつ $cmax(M, C, Y) = C$

…条件5b

【0065】条件5aと条件5bとを合わせて条件5と

する。

① $cld = Gray0$ または② $cld = Black$ または③ $cld = Gray1$ でかつ $cmax(M, C, Y) = C$ または④ $cld = Color$ でかつ $cmax(M, C, Y) = C$

…条件5

【0066】Gray1 と判定された画素 (注目画素) n の最大濃度色 $cmax(M, C, Y)$ がイエロー-Yである場合 (条件4を満たす場合) には、その左隣の画素 ($n-1$) が上記条件5を満たし、かつ右隣の画素 $n+1$ が上記条件6を満たしていれば、注目画素が立ち下がり黒エッジ部にあると判定され、注目画素 n の画素色 cld が Gray1 から Gray0 に修正される。【0067】注目画素 n が上記条件4を満たしていなくても、その左隣の画素 ($n-1$) が上記条件5を満たしていない場合、または右隣の画素 $n+1$ が上記条件6を満たしていない場合には、注目画素が立ち下がり黒エッジ部にないと判定され、注目画素 n の画素色 cld が Gray1 から Color に修正される。【0068】画素色判定部2からは、画素色判定結果データ $cld(White, Color, Gray0, Black)$ および最大濃度色データ $cmax(M, C, Y)$ が出力される。

【0069】(4) 結果合成部3の説明

図4は、結果合成部3の構成を示している。結果合成部3は、黒エッジ画素検出部31と、エッジ隣接画素検出部32とを備えている。

【0070】(4-1) 黒エッジ画素検出部31の説明
黒エッジ画素検出部31では、エッジ検出部1から入力されるエッジ検出結果データ (E, N) ならびに画素色判定結果2から入力される画素色判定結果データ $cld(White, Color, Gray0, Black)$ に基づいて、注目画素が黒エッジ画素が否かが判定される。【0071】つまり、画素色判定部2で Gray0 または Black と判定され、かつエッジ検出部1で高濃度エッジ (E) と判定された画素が、黒エッジ画素 $bed(BE)$ と判定される。それ以外の画素は、非黒エッジ画素 $bed(N)$ とされる。

【0072】(4-2) エッジ隣接画素判定部32の説明

【0073】エッジ隣接画素検出部32では、黒エッジ画素検出部31から入力される黒エッジ検出結果データ $bed(BE, N)$ ならびに画素色判定部2から入力される画素色判定結果データ $cld(White, Color, Gray0, Black)$ k) および最大濃度色データ $cmax(M, C, Y)$ に基づいて、注目画素が黒エッジ部と白または有彩色のベース部との境界部にある画素 (エッジ隣接画素) が否かが判定される。【0074】エッジ隣接画素の判定を行なっている理由は、黒エッジ部を強調するためである。すなわち、エッジ隣接画素と判定された画素に対する各 M 、 C 、 Y 信号は、その最小値 $\min(M, C, Y)$ に統一されることにより、黒エッジ部とベース部との境界部の濃度が薄くなり、黒エッジ部が強調される。【0075】注目画素およびその画素の画素が次の条件AまたはBを満たすときに、注目画素はエッジ隣接画素 $bed(EN)$ と判定される。条件Aは、注目画素が立ち下がり黒エッジ部とベース部との境界部のエッジ隣接画素 (図10の画素 ($n-1$) に相当する) である否かを判定するための条件である。条件Bは、注目画素 n が立ち下がり黒エッジ部とベース部との境界部のエッジ隣接画素 (図12の画素 ($n+1$) に相当する) である否かを判定するための条件である。

【0076】(i) 条件A

① 注目画素 n に対する黒エッジ画素判定結果が非黒エッジ画素 $bed(N)$ であり、かつ画素色判定結果が有彩色 (color) であり、かつ最大濃度色 c がシアン (C) であること、かつ② 左隣の画素 $n-1$ に対する黒エッジ判定結果が非黒エッジ画素 $bed(N)$ であり、かつ画素色判定結果が白 (White) または有彩色 (color) であること、かつ③ 右隣の画素 $n+1$ に対する黒エッジ判定結果が黒エッジ画素 $bed(BE)$ であること

【0077】(ii) 条件B

① 注目画素 n に対する黒エッジ画素判定結果が非黒エッジ画素 $bed(N)$ であり、かつ画素色判定結果が有彩色 (color) であり、かつ最大濃度色 c がイエロー (Y) であること、かつ② 左隣の画素 $n-1$ に対する黒エッジ判定結果が黒エッジ画素 $bed(BE)$ であること、かつ③ 右隣の画素 $n+1$ に対する黒エッジ判定結果が非黒

エッジ画素bed(N)であり、かつ画素色判定結果が白(white)または有彩色(color)であること

【0078】上面実施例では、黒エッジ部の灰色の判定は、両隣の画素を参照して行なわれており、スキャナのカラーフィルタの配列順序に応じた黒エッジ部での画素色および最大濃度色の特徴が考慮されている。したがって、黒エッジ部の灰色の判定が正確に行なわれ、黒エッジ判定が正確に行なわれる。

【0079】また、上記実施例では、エッジ隣接画素が検出されているので、検出されたエッジ隣接画素のM、C、Y信号に対して所定の処理を施すことにより、黒エッジ部を確認することができる。

【0080】

【発明の効果】この発明によれば、黒エッジ部を正確に検出できるようになる。また、黒エッジ部とベース部との境界部の画素を検出でき、検出された境界部の画素の3原色データに所定の処理を施すことにより、黒エッジ部を強調することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】黒エッジ検出部の構成を示すブロック図である。

【図2】エッジ検出部の構成を示すブロック図である。

【図3】画素色判定部の構成を示すブロック図である。

【図4】結果合成部の構成を示すブロック図である。

【図5】第1前処理部によるフィルタ処理を説明するための模式図である。

【図6】第1前処理部によるフィルタ処理を説明するための模式図である。

【図7】第2前処理部によるフィルタ処理を説明するための模式図である。

【図8】第2前処理部によるフィルタ処理を説明するた

めの模式図である。

【図9】エッジ判定部によるエッジ判定処理を説明するための模式図である。

【図10】注目画素が立ち上がり黒エッジ部にある場合の注目画素および両隣の画素を示す模式図である。

【図11】注目画素が粗線の立ち上がり黒エッジ部にある場合の注目画素および両隣の画素を示す模式図である。

【図12】注目画素が立ち下がり黒エッジ部にある場合の注目画素および両隣の画素を示す模式図である。

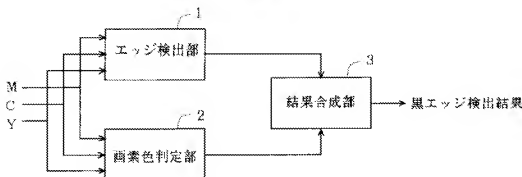
【図13】注目画素が粗線の立ち下がり黒エッジ部にある場合の注目画素および両隣の画素を示す模式図である。

【図14】カラーフィルタの配列順序によって、立ち上がり黒エッジ部に立ち下がり黒エッジ部とて、MCY信号の特性が変化することを説明するための模式図である。

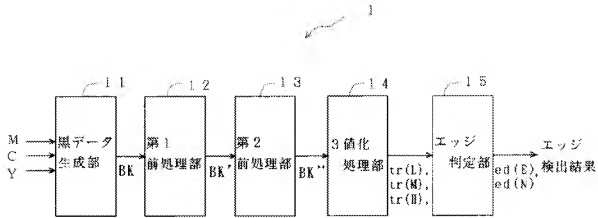
【符号の説明】

- 1 エッジ検出部
- 2 画素色判定部
- 3 結果合成部
- 11 黒データ生成部
- 12 第1前処理部
- 13 第2前処理部
- 14 3値化処理部
- 15 エッジ判定部
- 21 判定部
- 22 カラー補正部
- 31 黒エッジ画素検出部
- 32 エッジ隣接画素検出部

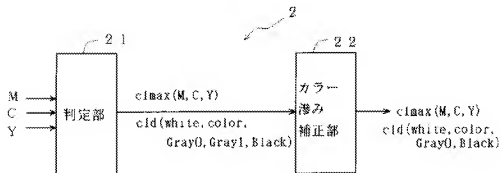
【図1】



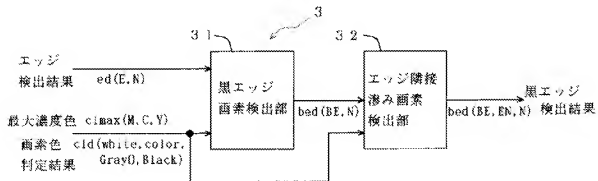
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

0	1	0
1	4	1
0	1	0

$\times 0.25$

【図6】

A	B	C
D	E	F
G	H	I

【図8】

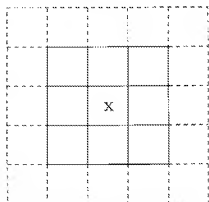
A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O

【図7】

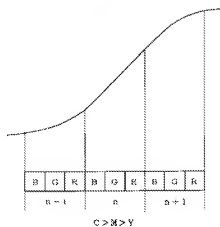
0	0	-4	0	0
-1	-3	24	-3	-1
0	0	-4	0	0

$\times 0.125$

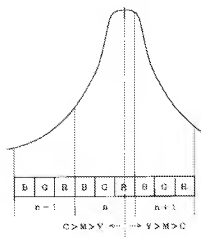
【図9】



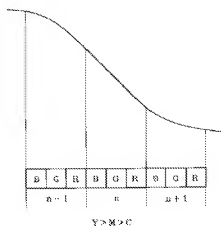
【図10】



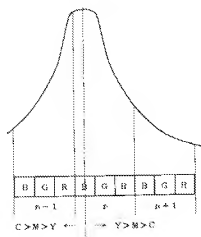
【図11】



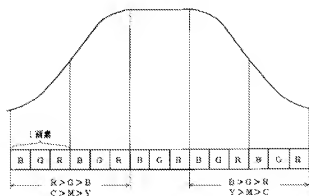
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H04N 1/48

識別記号

序内整理番号

FI

技術表示箇所

9061-531

C06F 15/70

310

H04N 1/46

A

(72) 発明者 橋本 秀近

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 林 信二

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内